



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 60 450 A1** 2004.09.09

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 60 450.2**  
(22) Anmeldetag: **22.12.2003**  
(43) Offenlegungstag: **09.09.2004**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **F02M 51/06**

(66) Innere Priorität:  
**103 08 635.8**      **27.02.2003**  
(71) Anmelder:  
**Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE**  
(74) Vertreter:  
**Mitscherlich & Partner, Patent- und  
Rechtsanwälte, 80331 München**

(72) Erfinder:  
**Kammerer, Werner, 71665 Vaihingen, DE; Noller,  
Klaus, 71570 Oppenweiler, DE; Huebel, Michael,  
70839 Gerlingen, DE; Gerschwitz, Thomas, 71735  
Eberdingen, DE**

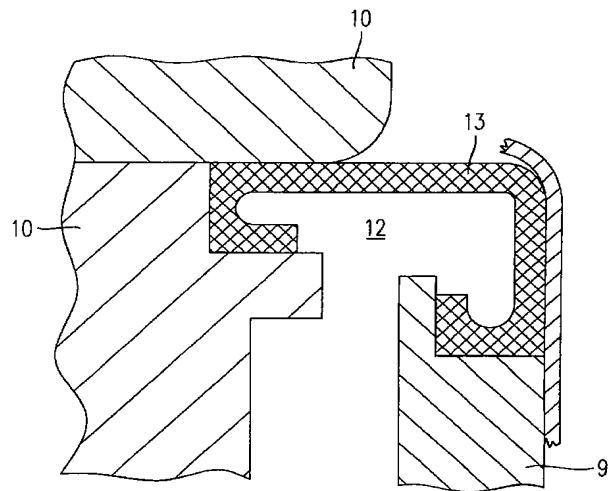
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu  
ziehende Druckschriften:  
**DE 199 50 760 A1**  
**DE 101 62 045 A1**  
**DE 37 42 241 A1**  
**US 48 58 439 A**  
**WO 02/25 096 A1**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Brennstoffeinspritzventil**

(57) Zusammenfassung: Ein Brennstoffeinspritzventil hat einen piezoelektrischen oder magnetostriktiven Aktor (4), der einen Ventilschließkörper (17) betätigt, der mit einer Ventilsitzfläche (18) zu einem Dichtsitz zusammenwirkt. Ein hydraulischer Koppler (7) umfaßt einen Geberkolben (9), einen Nehmerkolben (10) und ein dazwischen ausgebildetes Kopplervolumen (23), wobei das Kopplervolumen (23) über eine Drossel (24) mit einem Ausgleichsraum (12) verbunden ist. Ein elastischer flexibler Abschnitt (13) begrenzt den Ausgleichsraum (12) zumindest teilweise und das Kopplervolumen (23), die Drossel (24) und der Ausgleichsraum (12) sind mit einem Hydraulikmedium gefüllt. Der flexible Abschnitt (13) übt durch eine Vorspannung einen Druck auf das Hydraulikmedium aus und die Kraft einer sich am Nehmerkolben (10) und am Geberkolben (9) direkt und/oder über feste Bauteile (40, 39) abstützenden Druckfeder (11) ist mit einer Vorspannung so gerichtet, daß die Kraft das Kopplervolumen (23) vergrößert.



**Beschreibung****Stand der Technik**

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Hauptanspruchs.

[0002] Aus der EP 0 477 400 A1 ist eine Anordnung für einen in Hubrichtung wirkenden, adaptiven mechanischen Toleranzausgleich für einen Wegtransformator eines piezoelektrischen Aktors für ein Brennstoffeinspritzventil bekannt. Dabei wird der Hub des Aktors über eine Hydraulikkammer übertragen. Die Hydraulikkammer weist ein definiertes Leck mit einer definierten Leckrate auf. Der Hub des Aktors wird über einen Geberkolben in die Hydraulikkammer eingeleitet und über einen Nehmerkolben auf ein anzutreibendes Element übertragen. Dieses Element ist beispielsweise eine Ventilnadel eines Brennstoffeinspritzventils.

[0003] Im Geberzylinder ist ein Nehmerkolben geführt, der den Geberzylinder ebenfalls abschließt und hierdurch die Hydraulikkammer bildet. In der Hydraulikkammer ist eine Feder angeordnet, die den Geberzylinder und den Nehmerkolben auseinanderdrückt. Wenn der Aktor auf den Geberzylinder eine Hubbewegung überträgt, wird diese Hubbewegung durch den Druck eines Hydraulikfluids in der Hydraulikkammer auf den Nehmerkolben übertragen, da das Hydraulikfluid in der Hydraulikkammer sich nicht zusammenpressen läßt und nur ein geringer Anteil des Hydraulikfluids durch den Ringspalt während des kurzen Zeitraumes eines Hubes entweichen kann. In der Ruhephase, wenn der Aktor keine Druckkraft auf den Geberzylinder ausübt, wird durch die Feder der Nehmerkolben aus dem Zylinder herausgedrückt und durch den entstehenden Unterdruck dringt über den Ringspalt das Hydraulikfluid in den Hydraulikraum ein und füllt diesen wieder auf. Dadurch stellt sich der hydraulische Koppler automatisch auf Längenausdehnungen und druckbedingte Dehnungen eines Brennstoffeinspritzventils ein. Die Abdichtung des Hydraulikmediums erfolgt über Dichtringe.

[0004] Aus dem Stand der Technik sind außerdem Brennstoffeinspritzventile bekannt, die mit wellrohr- bzw. wellbalgförmigen Dichtungen das Hydraulikmedium abdichten.

[0005] Nachteilig an diesem bekannten Stand der Technik ist, daß die Rückstellkraft allein durch die Feder aufgebracht wird. Änderungen im Verhalten der Feder, beispielsweise durch Alterung, wirken sich so verstärkt auf die Rückstellkraft und somit auf das Verhalten des Kopplers aus. Außerdem ist die Baugröße der Feder erhöht.

**Vorteile der Erfindung**

[0006] Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß

der Koppler einfach und kostengünstig herstellbar, weniger aufwendig gebaut, zuverlässig dauerlauffest ist und sein Verhalten weniger von der Betriebsdauer abhängt.

[0007] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterentwicklungen des im Hauptanspruch angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

[0008] In ersten Weiterbildungen ist der Ausgleichsraum über eine Querbohrung mit der Drossel verbunden und/oder die Druckfeder ist spiralförmig ausgebildet. Dadurch läßt sich der Koppler besonders einfach aufbauen.

[0009] Durch die tassenförmige Ausbildung eines ersten Nehmerabschnitts des Nehmerkolbens, dessen Boden das Kopplervolumen teilweise begrenzt, durch die axiale Führung des ersten Nehmerabschnitts mit einem Führungsspiel im Geberkolben, durch die teilweise tassenförmige Umschließung des ersten Nehmerabschnitts durch den Geberkolben und durch die Anordnung der Drossel im Boden des tassenförmigen ersten Nehmerabschnitts kann der Koppler besonders kompakt, einfach und kostengünstig aufgebaut werden.

[0010] In einer weiteren Weiterbildung umfaßt die Drossel eine Drosselkugel, die mit einem Drosselspalt in einer Öffnung geführt ist. Dadurch ist die Drossel einfach aufgebaut und die Druckfeder kann sich in einfacher Weise über die Drosselkugel an einer das Kopplervolumen begrenzenden Fläche des Geberkolbens abstützen, wodurch wiederum eine einfache und kompakte Bauweise gegeben ist.

[0011] Die lochscheiben- und hülsenförmige Ausbildung durch den Axialabschnitt und den Radialabschnitt läßt eine kompakte und einfache Befestigung des flexiblen Abschnitts zu.

[0012] Eine einfache, sichere und insbesondere hermetisch dichte Befestigung des flexiblen Abschnitts wird vorteilhaft auch dadurch erreicht, daß das am Radialabschnitt ausgebildete Ende in eine am Nehmerkolben ausgebildete zweite Ausnehmung eingreift und/oder das am Axialabschnitt ausgebildete Ende in eine am Geberkolben angeordnete Ausnehmung eingreift. Dies läßt sich durch eine muldenförmige Ausbildung der Ausnehmungen, durch geklemmte Befestigung der Enden und durch verdickte Enden weiter verbessern.

[0013] In einer weiteren Weiterbildung sind die Enden des flexiblen Abschnitts nach innen eingeschlagen, wobei sie dabei eine Mulde bilden. Vorteilhafterweise greifen die Enden dabei hermetisch dicht in die Ausnehmungen ein. Der Innendruck des Ausgleichsraums kann dadurch vorteilhaft genutzt werden um durch ein Druckübertragung über das Hydraulikmedium die Enden des flexiblen Abschnitts hydraulisch dichtend gegen die Ausnehmungen zu drücken und damit zuverlässig und dauerhaft abzudichten.

## Zeichnung

[0014] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

[0015] **Fig. 1** einen schematischen Schnitt durch ein Brennstoffeinspritzventil gemäß dem Stand der Technik,

[0016] **Fig. 2** einen schematischen Ausschnitt eines Brennstoffeinspritzventils im Bereich des Kopplers gemäß dem Stand der Technik, ähnlich dem in **Fig. 1** dargestellten Brennstoffeinspritzventil,

[0017] **Fig. 3** ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils im Bereich des Kopplers und

[0018] **Fig. 4** ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils im Bereich des flexiblen Abschnitts des Kopplers.

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0019] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung beispielhaft beschrieben.

[0020] Bevor die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsformen näher beschrieben wird, wird zum besseren Verständnis ein Brennstoffeinspritzventil gemäß dem Stand der Technik in seinen wesentlichen Bauteilen in den **Fig. 1** und **2** kurz erläutert. Übereinstimmende Bauteile sind dabei in den Figuren mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen.

[0021] Das in **Fig. 1** dargestellte Brennstoffeinspritzventil **1** ist in der Form eines Brennstoffeinspritzventils **1** für Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschinen ausgeführt. Das Brennstoffeinspritzventil **1** eignet sich insbesondere zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen nicht dargestellten Brennraum einer Brennkraftmaschine.

[0022] Das Brennstoffeinspritzventil **1** umfaßt ein Gehäuse **2**, in welchem ein mit einer Aktorspritzung **3** versehener piezoelektrischer oder magnetostriktiver Aktor **4** angeordnet ist. Dem Aktor **4** kann mittels einer elektrischen Leitung **5**, an welcher ein aus dem Gehäuse **2** ragender elektrischer Anschluß **6** ausgebildet sein kann, eine elektrische Spannung zugeführt werden. Der Aktor **4** stützt sich zuströmseitig an einem Geberkolben **9** eines hydraulischen Kopplers **7** und abströmseitig an einem Aktorkopf **8** ab. Der hydraulische Koppler **7** umfaßt weiterhin einen Nehmerkolben **10**, eine Druckfeder **11**, welche den hydraulischen Koppler **7** mit einer Vorspannung beaufschlagt, und einen Ausgleichsraum **12**, welcher mit einem Hydraulikmedium gefüllt ist. Der Brennstoff wird über einen Zulauf **14** zentral zugeführt.

[0023] Eine detaillierte Beschreibung des Kopplers **7** sowie seiner Funktion ist der Beschreibung zu **Fig. 2** zu entnehmen.

[0024] Abströmseitig des Aktorkopfes **8** ist ein Betä-

tigungskörper **15** angeordnet, welcher auf eine Ventalnadel **16** einwirkt. Die Ventalnadel **16** weist an ihrem abströmseitigen Ende einen Ventilschließkörper **17** auf. Dieser wirkt mit einer Ventilsitzfläche **18**, welche an einem Düsenkörper **19** ausgebildet ist, zu einem Dichtsitz zusammen. Eine Rückstellfeder **20** beaufschlagt die Ventalnadel **16** so, daß das Brennstoffeinspritzventil **1** im unbestromten Zustand des Aktors **4** in geschlossenem Zustand verbleibt. Weiterhin sorgt sie nach der Einspritzphase für die Rückstellung der Ventalnadel **16**.

[0025] Der Düsenkörper **19** ist mittels einer Schweißnaht **21** in einem Innengehäuse **22** fixiert, welches den Aktor **4** gegen den Brennstoff abdichtet. Der Brennstoff strömt vom Zulauf **14** zwischen dem Gehäuse **2** und dem Innengehäuse **22** zum Dichtsitz.

[0026] **Fig. 2** zeigt einen ähnlich dem in **Fig. 1** dargestellten Koppler aufgebauten Koppler **7**.

[0027] Hydraulische Koppler **7** in Brennstoffeinspritzventilen **1** sind gewöhnlich einerseits zur Um- oder Übersetzung des Hubs des Aktors **4** auf die Ventalnadel **16** und/oder andererseits zum Ausgleich temperaturbedingter Längenänderungen des Aktors **4** und des Gehäuses **2** konzipiert. Letzteres wird, wie im Ausführungsbeispiel gezeigt, mittels des als Zweitmediumkoppler ausgeführten Kopplers **7** realisiert, welcher ein nicht mit dem Brennstoff in Berührung kommendes Hydraulikmedium enthält. Das Hydraulikmedium füllt dabei den Ausgleichsraum **12** und ein zwischen Geberkolben **9** und Nehmerkolben **10** ausgebildetes Kopplervolumen **23**, welches mit dem Ausgleichsraum **12** über eine Drossel **24** verbunden ist.

[0028] Der Ausgleichsraum **12** ist innerhalb und außerhalb des Nehmerkolben **10** angeordnet, wobei die beiden Teile durch eine Querbohrung **31** miteinander verbunden sind und der außerhalb liegende Teil des Ausgleichsraums **12** mittels eines als Wellrohrdichtung ausgeführten flexiblen Abschnitts **13** gegenüber dem das Brennstoffeinspritzventil **1** durchströmenden Brennstoff abgedichtet ist.

[0029] Bei Temperaturänderungen wird Hydraulikmedium zwischen dem Kopplervolumen **23** über die Drossel **24** mit dem Ausgleichsraum **12** ausgetauscht. Der notwendige Befülldruck wird dabei über die im Nehmerkolben **10** in einem Druckspeicherraum **32** angeordnete Druckfeder **11** aufgebracht. Diese ist zwischen einem ersten Verschlusskörper **25** und einem zweiten Verschlusskörper **26** angeordnet, wobei ersterer eine Nut **27** mit einem darin angeordneten Dichtring **28** zur Abdichtung des Kopplerraumes **12** aufweist.

[0030] Die Befüllung des Kopplers **7**, beispielsweise bei der Herstellung, mit Hydraulikmedium erfolgt durch einen Kanal **29**, welcher beispielsweise mittels einer eingepreßten Verschlusskugel **30** verschlossen sein kann.

[0031] **Fig. 3** zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Kopplers **7** für ein erfindungsgemäß ausgestaltetes Brennstoffeinspritzventil **1**. Der Nehmerkolben **10**

greift mit einem becherförmigen ersten Nehmerabschnitt **34** in den einseitig geschlossenen hohlzylinderförmigen Geberkolben **9** ein. Der Nehmerkolben **10** bzw. der erste Nehmerabschnitt **34** ist im Geberkolben **9** axial beweglich mit einem Führungsspalt **38** geführt. Der Führungsspalt **38** ist relativ klein, wobei die durch den Führungsspalt **38** strömende Menge an Hydraulikmedium sehr klein ist. In anderen Ausführungsbeispielen kann der Führungsspalt **38** eine Drosselfunktion ausüben.

[0032] In diesem Ausführungsbeispiel besteht der Nehmerkolben **10** aus dem ersten Nehmerabschnitt **34**, einem zweiten Nehmerabschnitt **35** und einem Verbindungsabschnitt **33**. Der erste Nehmerabschnitt **34** begrenzt mit seinem geschlossenen Ende zusammen mit dem Grund des Geberkolbens **9** das Kopplervolumen **23**, wobei im geschlossenen Ende des ersten Nehmerabschnitts **34** zentriert die Drossel **24** angeordnet ist. Die Drossel **24** besteht aus einer zentriert im Boden des becherförmigen ersten Nehmerabschnitts **24** angeordneten Öffnung **36** und einer darin mit einem Drosselspalt **37** geführten Drosselkugel **39**.

[0033] Das offene, dem Kopplervolumen **23** abgewandte Ende des ersten Nehmerabschnitts **34** ist durch den Verbindungsabschnitt **33** verschlossen. Der Verbindungsabschnitt **33** greift dabei teilweise in den ersten Nehmerabschnitt **34** ein und ist beispielsweise durch Pressen oder Schweißen mit diesem bewegungsfest gefügt. Zwischen dem in den ersten Nehmerabschnitt **34** eingreifenden Ende des Verbindungsabschnitts **33** und der Drosselkugel **39** ist die Druckfeder **11** mit einer Vorspannung in einem im ersten Nehmerabschnitt **34** angeordneten Federraum **45** angeordnet.

[0034] Die Druckfeder **11** ist spiralförmig und drückt auf die Drosselkugel **39** unter Zwischenlage eines Federtellers **40**, wobei sich die Drosselkugel **39** am Boden des Geberkolbens **9** im Kopplervolumen **23** abstützt. Die oberen, dem Kopplervolumen **23** abgewandten Enden des ersten Nehmerabschnitts **34** und des Geberkolbens **9** liegen etwa auf gleicher Höhe, wobei der Verbindungsabschnitt **33** mit einem Flansch **44** auf dem oberen Ende des ersten Nehmerabschnitts **34** aufliegt und teilweise aus dem ersten Nehmerabschnitt **34** heraus ragt. Der Flansch **44** hat etwa den Durchmesser des ersten Nehmerabschnitts **34**.

[0035] Der Ausgleichsraum **12** wird durch den flexiblen Abschnitt **13**, den Verbindungsabschnitt **33** bzw. den Flansch **44**, den Geberkolben **9** und den ersten Nehmerabschnitt **34** begrenzt, wobei der Ausgleichsraum **12** über die Querbohrung **31** und den Federraum **45** mit der Drossel **24** in Verbindung steht. Der flexible Abschnitt **13** ist elastisch und besteht beispielsweise aus einem Elastomer oder aus Stahl.

[0036] In diesem Ausführungsbeispiel teilt sich der flexible Abschnitt **13** in einen zur Bewegungsrichtung des Nehmerkolbens **10** axial verlaufenden Axialabschnitt **46** und einen radial zur Bewegungsrichtung

des Nehmerkolbens **10** verlaufenden Radialabschnitt **47** auf. Der dadurch teller- und hülsenförmig gestaltete flexible Abschnitt **13** ist an seinen Enden verdickt. Der flexible Abschnitt **13** liegt mit dem am Radialabschnitt **47** ausgebildeten Ende in einer zweiten Ausnehmung **43**, welche an der dem Kopplervolumen **23** abgewandten Seite des Flansches **44** ausgebildet ist, und mit seinem am Axialabschnitt **46** ausgebildeten Ende in einer ersten Ausnehmung **42**, welche im Bereich des oberen Endes des Geberkolbens **9** an seiner Außenfläche angeordnet ist. Die Ausnehmungen **42**, **43** sind muldenförmig.

[0037] Das am Radialabschnitt **47** ausgebildete verdickte Ende wird durch den zweiten Nehmerabschnitt **35**, welcher oben auf dem Verbindungsabschnitt **33** aufliegt und in diesen teilweise eingreift, in die zweite Ausnehmung **43** hermetisch dichtend gepreßt und dabei fixiert. Das am Axialabschnitt **46** ausgebildete Ende des flexiblen Abschnitts **13** wird durch eine den Geberkolben **9** teilweise umfassende Hülse **41** in die erste Ausnehmung **42** hermetisch dichtend gepreßt und dabei fixiert.

[0038] Die Hülse umfaßt den Axialabschnitt **46** und den Übergang zum Radialabschnitt **47** passgenau, wobei die Hülse **41** so als Ausdehnungsbegrenzung dient. Die Hülse setzt sich nach dem Axialabschnitt **46** verjüngt nach oben fort und umfaßt dabei den zweiten Nehmerabschnitt **35** wenigstens teilweise radial und passgenau mit einem geringen Spiel.

[0039] Über lange Zeiträume auf den Koppler **7** axial wirkende Kräfte, wie sie beispielsweise bei einer temperaturbedingten Ausdehnung des Aktors **4** auftreten, bewirken eine Verkleinerung des Kopplervolumens **23** durch Abfließen von Hydraulikmedium vom Kopplervolumen **23** durch die Drossel **24** über den Federraum **45** und die Querbohrung **31** in den Ausgleichsraum **12**, der durch den elastischen und membranartigen flexiblen Abschnitt **13** teilweise begrenzt ist. Durch eine Vorspannung des flexiblen Abschnitts **13** und der Druckfeder **11** wird ein das Kopplervolumen **23** vergrößernder Druck auf das Hydraulikmedium ausgeübt, wobei die Druckfeder **11** nur über feste Bauteile, ohne über das Hydraulikmedium zu wirken, den Geberkolben **9** und Nehmerkolben **10** auseinander drückt.

[0040] Die Druckfeder **11** kann auch außerhalb des Federraums **45** angeordnet sein.

[0041] Die dynamische Steifigkeit des Kopplers **7** wird insbesondere durch die Größe und Form des Drosselspalts **37** und ggf. durch die Größe und Form des Führungsspalts **38** bestimmt.

[0042] **Fig. 4** zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils **1** im Bereich des flexiblen Abschnitts **13** des Kopplers **7**, ähnlich dem Ausführungsbeispiel aus **Fig. 3**. Im Unterschied zum in **Fig. 3** dargestellten Ausführungsbeispiel sind beide Enden des flexiblen Abschnitts **13** nach innen eingeschlagen, so daß sich an den dem Ausgleichsraum **12** zugewandten Seiten der Enden des flexiblen Abschnitts **13** Mulden **48** bil-

den. Die Enden liegen mit ihren Außenflächen hermetisch dicht in den Ausnehmungen **42**, **43** an. Die Form der Mulden **48** kann dabei beispielsweise halbkreisförmig, dreieckig, oval oder mehreckig ausgebildet sein.

[0043] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt und für beliebige Bauformen von Brennstoffeinspritzventilen **1**, insbesondere auch für Brennstoffeinspritzventile **1** für selbstzündende Brennkraftmaschinen und/oder nach innen öffnende Brennstoffeinspritzventile, geeignet. Sämtliche beschriebene Merkmale sind beliebig miteinander kombinierbar.

### Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil mit einem piezoelektrischen oder magnetostriktiven Aktor (**4**), der einen Ventilschließkörper (**17**) betätigt, der mit einer Ventilsitzfläche (**18**) zu einem Dichtsitz zusammenwirkt, und mit einem hydraulischen Koppler (**7**), der einen Geberkolben (**9**), einen Nehmerkolben (**10**) und ein dazwischen ausgebildetes Kopplervolumen (**23**) umfaßt, wobei das Kopplervolumen (**23**) über eine Drossel (**24**) mit einem Ausgleichsraum (**12**) verbunden ist, ein elastischer flexibler Abschnitt (**13**) den Ausgleichsraum (**12**) zumindest teilweise begrenzt und das Kopplervolumen (**23**), die Drossel (**24**) und der Ausgleichsraum (**12**) mit einem Hydraulikmedium gefüllt sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der flexible Abschnitt (**13**) durch eine Vorspannung einen Druck auf das Hydraulikmedium ausübt und die Kraft einer sich am Nehmerkolben (**10**) und/oder am Geberkolben (**9**) direkt und/oder über feste Bauteile (**40**, **39**) abstützenden Druckfeder (**11**) mit einer Vorspannung so gerichtet ist, daß die Kraft das Kopplervolumen (**23**) vergrößert.

2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgleichsraum (**12**) über eine Querbohrung (**31**) mit der Drossel (**24**) verbunden ist.

3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckfeder (**11**) spiralförmig ist.

4. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckfeder (**11**) im Nehmerkolben (**10**) in einem Federraum (**45**) angeordnet ist.

5. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Nehmerkolben (**10**) einen tassenförmigen ersten Nehmerabschnitt (**34**) aufweist, dessen Boden das Kopplervolumen (**23**) teilweise begrenzt.

6. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Nehmerab-

schnitt (**34**) axial mit einem Führungsspiel (**38**) im Geberkolben (**9**) geführt ist.

7. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Geberkolben (**9**) den ersten Nehmerabschnitt (**34**) teilweise tassenförmig umschließt.

8. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 5, 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Drossel (**24**) im Boden des tassenförmigen ersten Nehmerabschnitts (**34**) angeordnet ist.

9. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Drossel (**24**) eine Drosselkugel (**39**) umfaßt, die mit einem Drosselspalt (**37**) in einer Öffnung (**36**) geführt ist.

10. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Druckfeder (**11**) über die Drosselkugel (**39**) abstützt.

11. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Druckfeder (**11**) über einen Federteller (**40**) an der Drosselkugel (**39**) abstützt.

12. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 9, 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Drosselkugel (**39**) an einer das Kopplervolumen (**23**) begrenzenden Fläche des Geberkolbens (**9**) abstützt.

13. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgleichsraum (**12**) durch den flexiblen Abschnitt (**13**), den Nehmerkolben (**10**) und den Geberkolben (**9**) begrenzt ist.

14. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der flexible Abschnitt (**13**) einen axial zur Bewegungsrichtung des Nehmerkolbens (**10**) verlaufenden Axialabschnitt (**46**) und einen zur Bewegungsrichtung des Nehmerkolbens (**10**) radial verlaufenden Radialabschnitt (**47**) aufweist.

15. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der flexible Abschnitt (**13**) lochscheibenförmig und hülsenförmig ist.

16. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß das am Radialabschnitt (**47**) ausgebildete Ende in eine am Nehmerkolben (**10**) ausgebildete zweite Ausnehmung (**43**) eingreift und/oder das am Axialabschnitt (**46**) ausgebildete Ende in eine am Geberkolben (**9**) angeordnete erste Ausnehmung (**42**) eingreift.

17. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 16,

dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine der Ausnehmungen (42, 43) muldenförmig ist.

18. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Ausnehmung (43) zwischen einem Verbindungsabschnitt (33) und einem zweiten Nehmerabschnitt (35) des Nehmerkolbens (10) angeordnet ist.

19. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Ende des Radialabschnitts (47) geklemmt oder hermetisch dicht geklemmt ist.

20. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorangegangenen Ansprüche 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Ende des Axialabschnitts (46) zwischen der Außenfläche des Geberkolbens (9) und einer diesen wenigstens teilweise umfassenden Hülse (41) geklemmt, insbesondere hermetisch dicht geklemmt, ist.

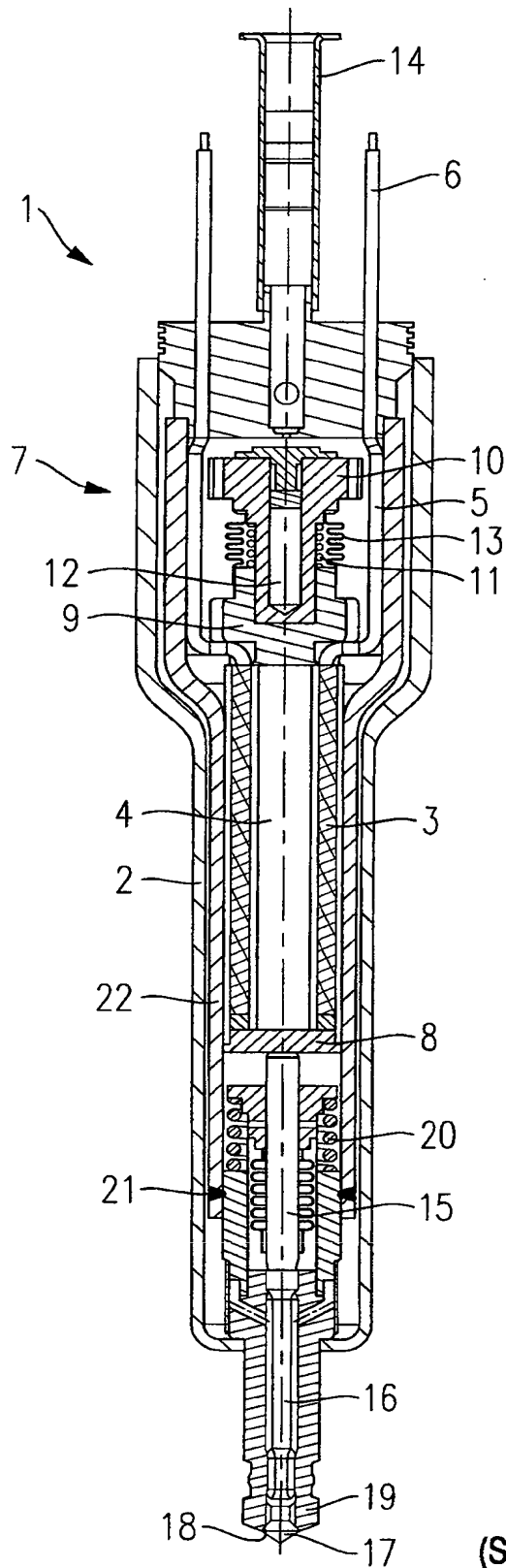
21. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Enden des flexiblen Abschnitts (13) verdickt sind.

22. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 17 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eines der Enden des flexiblen Abschnitts (13) nach innen eingeschlagen ist und dabei eine Mulde (48) bildet.

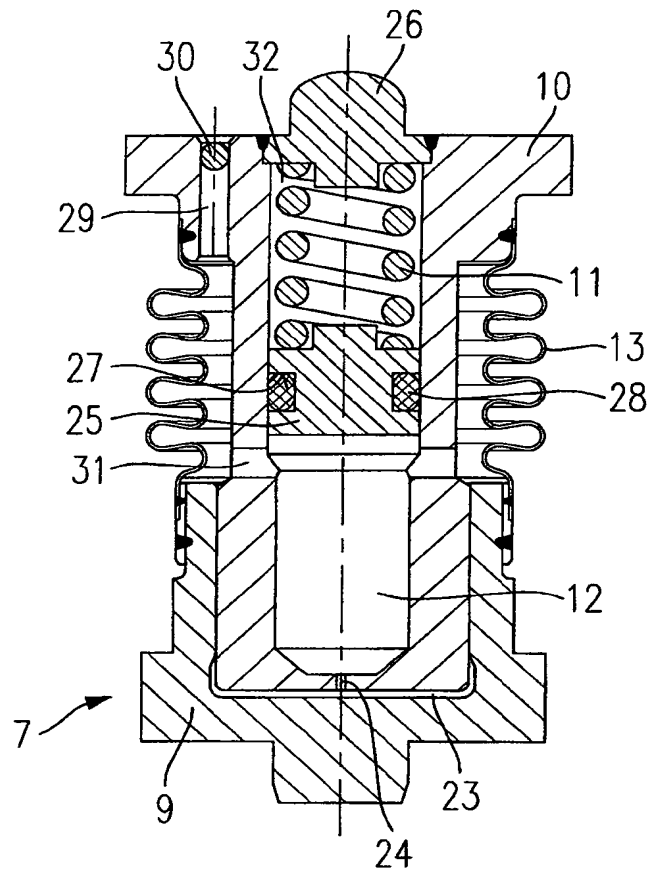
23. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß das zumindest eine eingeschlagene Ende des flexiblen Abschnitts (13) mit seiner Außenfläche hermetisch dicht in der Ausnehmung (42, 43) liegt.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



**Fig. 1**  
(Stand der Technik)



**Fig. 2**  
(Stand der Technik)

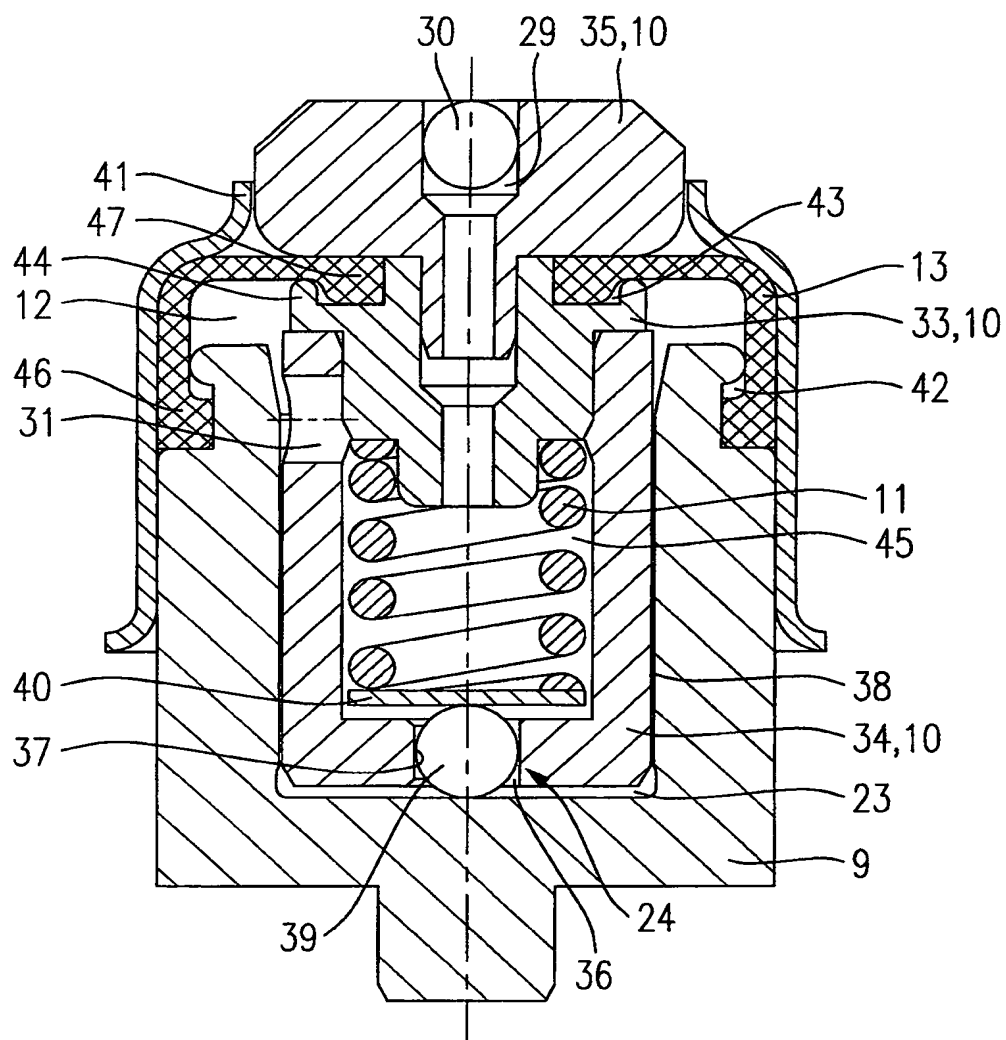


Fig. 3



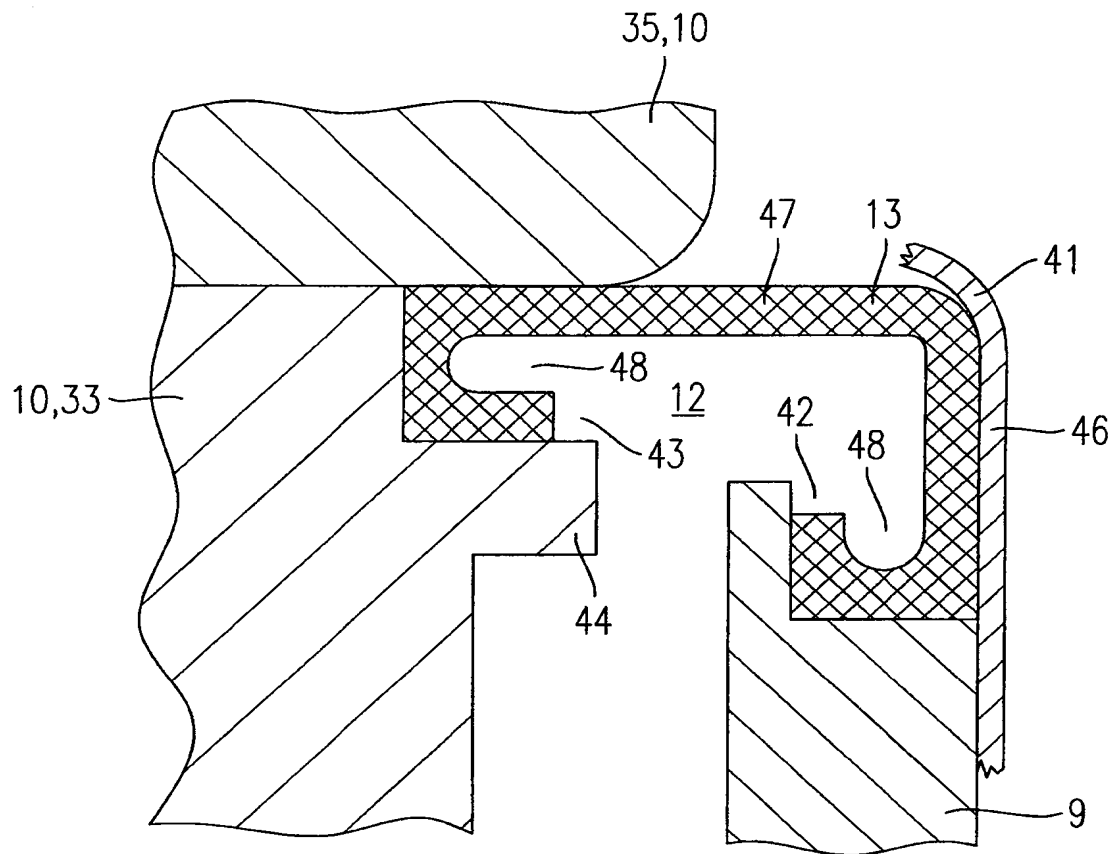


Fig. 4





Bibliographische Daten

Dokument DE000010360450A1 (Seiten: 9)

Blättern in der Trefferliste |< < > >| (1 / 1)

BIBLIOGRAPHISCHE DATEN DOKUMENT DE000010360450A1 (SEITEN: 9)		
Kriterium	Feld	Inhalt
Titel	TI	[DE] Brennstoffeinspritzventil [EN] Fuel injection valve with a piezoelectric or magnetorestrictive actuator for a combustion engine has hydraulic coupling with flexible section having a restricted outer expansion
Anmelder	PA	Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE
Erfinder	IN	Kammerer, Werner, 71665 Vaihingen, DE ; Noller, Klaus, 71570 Oppenweiler, DE ; Huebel, Michael, 70839 Gerlingen, DE ; Gerschwitz, Thomas, 71735 Eberdingen, DE
Anmeldedatum	AD	22.12.2003
Anmeldenummer	AN	10360450
Anmeldeland	AC	DE
Veröffentlichungsdatum	PUB	09.09.2004
Priorität	PRC PRN PRD	DE 10308635 20030227
IPC-Hauptklasse	ICM	F02M 51/06
IPC-Nebenklasse	ICS	
IPC-Zusatzklasse	ICA	
IPC-Indexklasse	ICI	
MCD-Hauptklasse	MCM	
MCD-Nebenklasse	MCS	F02M 51/06 (2006.01) A, , I, 20051008, R, M, EP F02M 61/00 (2006.01) C, , I, 20051008, R, M, EP F02M 61/16 (2006.01) A, , I, 20051008, R, M, EP
MCD-Zusatzklasse	MCA	F02M 63/00 (2006.01) A, , N, 20051008, R, M, EP
Abstract	AB	[DE] Ein Brennstoffeinspritzventil hat einen piezoelektrischen oder magnetostriktiven Aktor (4), der einen Ventilschließkörper (17) betätigt, der mit einer Ventilsitzfläche (18) zu einem Dichtsitz zusammenwirkt. Ein hydraulischer Koppler (7) umfaßt einen Geberkolben (9), einen Nehmerkolben (10) und ein dazwischen ausgebildetes Kopplervolumen (23), wobei das Kopplervolumen (23) über eine Drossel (24) mit einem Ausgleichsraum (12) verbunden ist. Ein elastischer flexibler Abschnitt (13) begrenzt den Ausgleichsraum (12) zumindest teilweise und das Kopplervolumen (23), die Drossel (24) und der Ausgleichsraum (12) sind mit einem Hydraulikmedium gefüllt. Der flexible Abschnitt (13) übt durch eine Vorspannung einen Druck auf das Hydraulikmedium aus und die Kraft einer sich am Nehmerkolben (10) und am Geberkolben (9) direkt und/oder über feste Bauteile (40, 39) abstützenden Druckfeder (11) ist mit einer Vorspannung so gerichtet, daß die Kraft das Kopplervolumen (23) vergrößert.  [EN] A fuel injection valve for a combustion engine with a piezoelectric or magnetorestrictive actuator comprises a valve body and seat and a hydraulic fluid coupling having two movable pistons (9,10) and a coupling volume connected by a throttle to an equalization space (12) in a flexible section (13) which is constrained by an outside contacting body (33).
Korrekturinformation	KORRINF	
Entgegengehaltene Patentdokumente	CT	<div>DE000003742241A1</div> <div>DE000010162045A1</div> <div>DE000019950760A1</div>

		 US000004858439A  WO002002025096A1
Entgegengehaltene Nichtpatentliteratur	CTNP	

Zurück zur Trefferliste

Drucken

PDF-Anzeige